

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Juni 2001 (07.06.2001)

PCT

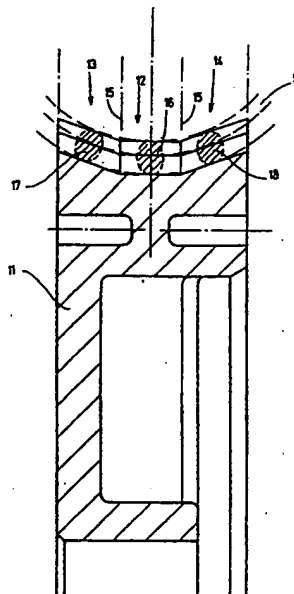
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/40679 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16H 1/16** 20, 70442 Stuttgart (DE). **WERNER BAUSER GMBH**
[DE/DE]; Siemensstr. 2, 78564 Wehingen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/04019**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2000 (11.11.2000)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
199 57 440.5 29. November 1999 (29.11.1999) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAUSSECKER,**
Walter [DE/DE]; Albert-Schneble-Strasse 25, 77830
Buchlertal (DE). **STRAUB, Rudolf** [DE/DE]; Horren-
bacher Strasse 20, 77815 Buehl (DE). **MOSKOB, Frank**
[DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 11, 77815 Buehl (DE).
ERNST, Werner [DE/DE]; Finkenstrasse 1, 77833 Ot-
tersweier (DE). **AUER, Rudolf** [DE/DE]; Ziegelwasen
12, 78586 Deilingen (DE). **BAUSER, Michael** [DE/DE];
Bergstrasse 14, 78564 Wehingen (DE). **MATTES, Hans**
[DE/DE]; Panoramastrasse 6, 78583 Böttingen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH;**
Huber, Bertram, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SPUR PINION FOR A WORM GEAR AND AN EMBODIMENT FOR PRODUCING SUCH A WORM GEAR**

(54) Bezeichnung: **STIRNRAD FÜR EIN SCHNECKENGETRIEBE UND EINE FORM ZUR HERSTELLUNG EINES SOL-
CHEN STIRNRADS**



(57) Abstract: The invention relates to a spur pinion (11) for a worm gear. The inventive pinion is provided with at least two wheel discs (12, 13, 14) having a cylindrical or truncated front face. The wheel discs adjoin each other at a boundary surface (15). The teeth of the two adjacent wheel discs verge into each other in a continuous manner on said boundary surface. At least one of the front faces converges in the direction towards the boundary surface in such a way that the teeth of all the wheel discs can mesh with the same worm. The invention also relates to an embodiment for producing the inventive spur pinion.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/40679 A2

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

(57) **Zusammenfassung:** Ein Stirnrad (11) für ein Schneckengetriebe weist wenigstens zwei Radscheiben (12, 13, 14) mit einer zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Stirnfläche auf. Die Radscheiben grenzen an einer Grenzfläche (15) aneinander, an der die Zähne der zwei angrenzenden Radscheiben stetig ineinander übergehen. Wenigstens eine der Stirnflächen konvergiert zu der Grenzfläche hin, so dass die Zähne aller Radscheiben mit der gleichen Schnecke kämmen können. Ferner wird eine Form für die Herstellung des erfindungsgemässen Stirnrades beschrieben.

BEST AVAILABLE COPY

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R.37098 Km/Mi	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/04019	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11/11/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 29/11/1999
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Untertagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Stirnräder für ein Schneckengetriebe und eine Form zur Herstellung eines solchen Stirnrads

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stirnräder für ein Schneckengetriebe und eine Form zur Herstellung eines solchen Stirnrads, beispielsweise durch Spritzguß.

- 10 Als Stirnräder für Schneckengetriebe werden herkömmlicherweise Zahnräder mit Schrägverzahnung oder globoid- beziehungsweise halbgloboidförmige Zahnräder eingesetzt. Während bei einem einfachen Zahnrad mit Schrägverzahnung die Spitzen aller Zähne auf
15 einer Zylinderfläche liegen, hat diese Fläche beim globoidförmigen Zahnrad im axialen Schnitt die Form eines konkaven Kreisbogens. Bei einem halbgloboidförmigen Zahnrad besteht der Querschnitt aus einem Kreisbogen, an den an seinem achsnächsten Punkt ein
20 Geradenabschnitt tangential anschließt.

- Globoid- oder halbgloboidförmige Zahnräder werden bei Anwendungen eingesetzt, bei denen es auf hohe Tragfähigkeit der Verzahnung ankommt, denn eine Globoidverzahnung kann eine Schnecke mit an den
25 Kreisbogen des Globoids angepaßten Durchmesser praktisch auf der gesamten Breite der Verzahnung unterstützen, und nicht nur in einem mittleren Bereich, wie dies bei einer einfachen Schrägverzahnung der Fall ist. Die Herstellung von Globoidrädern ist jedoch ungleich aufwendiger als die von
30 einfachen schrägverzahnten Rädern, denn um einen

einzelnen Globoidzahn aus einem Zahnradrohling oder dem Rohling einer Form herauszuarbeiten, muß die Stellung des Werkzeugs mit fortschreitender Bearbeitung ständig nach einem komplizierten Schema an-
5 gepaßt werden.

Vorteile der Erfindung

Durch die vorliegende Erfindung wird zum einen ein Stirnrad für ein Schneckengetriebe geschaffen, das im Vergleich zu einem herkömmlichen Zahnrad mit
10 Schrägverzahnung und zylindrischer Mantelfläche eine erheblich verbesserte Tragfähigkeit aufweist, dessen Herstellung aber deutlich einfacher und preiswerter ist als die eines Globoidrades.

Dies wird erreicht, indem bei einem Stirnrad für
15 ein Schneckengetriebe, das in herkömmlicher Weise eine erste Radscheibe mit Zähnen an einer zylindrischen oder kegelförmigen Stirnfläche aufweist, wenigstens eine zweite Radscheibe hinzugefügt wird, die an einer Grenzfläche an die erste Radscheibe
20 angrenzt und die an einer kegelstumpfförmigen Stirnfläche Zähne trägt, wobei die Zähne der zwei Radscheiben an der Grenzfläche stetig ineinander übergehen und wenigstens eine der zwei Stirnflächen zu der Grenzfläche hin konvergiert. Mit anderen
25 Worten kann man sich das erfindungsgemäße Stirnrad aus zwei Radscheiben aufgebaut denken, von denen wenigstens eine kegelstumpfförmig und die andere zylindrisch oder kegelstumpfförmig ist, wobei wenigstens eine der kegelstumpfförmigen Stirnflächen
30 zu der Grenzfläche hin verjüngt ist. Der stetige Übergang der Zähne der zwei Radscheiben ist vorge-

sehen, damit beide Radscheiben gemeinsam mit einer gleichen Schnecke kämmen und dabei Last tragen können.

Vorzugsweise sind zwei zweite Radscheiben beiderseits der ersten Radscheibe vorgesehen, so daß die Verzahnung an insgesamt drei Stellen Last tragen kann.

Es ist möglich, die Radscheiben jeweils einzeln herzustellen und mit Zähnen zu versehen und anschließend die fertig gezähnten Radscheiben zum erfindungsgemäßen Stirnrad zusammenzufügen. Auf diese Weise kann das erfindungsgemäße Stirnrad zum Beispiel aus Metall durch abtragende Bearbeitung hergestellt werden.

15 Bevorzugt ist, daß das Stirnrad einstückig ausgebildet ist. Ein solches Stirnrad kann preiswert in einem Abformverfahren, etwa durch Spritzguß, zum Beispiel aus einem Hartkunststoff, hergestellt sein.

20 Daher ist Gegenstand der Erfindung auch eine Form für die Herstellung eines Stirnrads der oben beschriebenen Art, die einen Verzahnungseinsatz für die gleichzeitige Ausformung der Zähne aller Radscheiben umfaßt.

25 Ein solcher Verzahnungseinsatz kann aus mehreren, jeweils zu einer Radscheibe komplementären Formscheiben zusammengesetzt sein. Es ist allerdings auch vorteilhafterweise möglich, daß der Verzahnungseinsatz sich einteilig über die gesamte axiale
30 Breite der Zähne aller Radscheiben erstreckt. Eine

solche Form ist besonders einfach dadurch herstellbar, daß für jeden Zahnausschnitt eine der Zahl der Radscheiben entsprechende Zahl von Bearbeitungsschritten mit einem abtragenden Werkzeug ausgeführt wird, wobei zwischen zwei Bearbeitungsschritten der Verzahnungseinsatz relativ zum Werkzeug in der Ebene des Zahnausschnitts verkippt worden ist.

Der Verzahnungseinsatz kann in Umfangsrichtung einteilig ausgebildet sein. Dies erlaubt die Entformung eines fertigen Stirnrades durch eine Schraubbewegung. Eine solche Form ist geeignet zur Herstellung von Zahnrädern mit zwei Radscheiben, von denen eine zylindrisch ist.

Alternativ kann der Verzahnungseinsatz in Umfangsrichtung in mehrere Segmente unterteilt sein, um das Entformen eines fertigen Zahnrades durch Entfernen der Segmente in radialer Richtung zu ermöglichen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren.

Figuren

Es zeigen

Figur 1 stark schematisiert zwei Schneckengetriebe, jeweils mit einem globoidförmigen beziehungsweise einem schrägverzahnten Stirnrad;

Figuren 2 und 3 im axialen Schnitt zwei Varianten des erfindungsgemäßen Stirnrades;

Figur 4 zwei Stadien bei der Herstellung eines Verzahnungseinsatzes;

Figur 5 einen Verzahnungseinsatz gemäß einer ersten Ausgestaltung im Schnitt; und

- 5 Figur 6 einen Verzahnungseinsatz gemäß einer zweiten Ausgestaltung in Draufsicht und im Schnitt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Um die Besonderheit der vorliegenden Erfindung besser zu verdeutlichen, zeigt Figur 1 zunächst zwei
10 herkömmliche Schneckengetriebe, ein Getriebe 1 mit globoidförmigem Stirnrad 3 und ein Getriebe 2 mit einem einfachen, schräg verzahnten Stirnrad 4, jeweils im Eingriff mit einer Schnecke 5. In der idealisierten Darstellung der Figur 1 ist die
15 Schnecke 5 jeweils in Draufsicht entlang ihrer Achse zu sehen, und die Stirnräder 3,4 sind in einem Teilschnitt gezeigt.

Bei dem schrägverzahnten Stirnrad 4 ist der Kontakt zwischen Stirnrad und Schnecke 5 nur auf einem
20 schmalen, in etwa mittig auf dem Zahn 6 liegenden Bereich 7 möglich. Die Fläche, auf der Stirnrad und Schnecke einander zu einem gegebenen Zeitpunkt berühren, wandert im Laufe der Drehung des Getriebes auf dem Zahn 6 innerhalb des Kontaktbereichs 7 auf
25 und ab. Bei einem idealisierten Getriebe mit absolut steifen Rädern wäre diese Fläche punktförmig, in der Praxis hängt ihre Ausdehnung von der Flexibilität des Werkstoffs der Räder und ihrem Abnutzungsgrad ab. Die flächenbezogene Belastung des
30 Kontaktbereichs 7 ist hier relativ groß, und sie

kann zu einem schnellen Verschleiß des Stirnrades 4 führen, insbesondere, wenn es aus einem preiswerten, aber mäßig beständigen Material wie etwa einem Kunststoff gefertigt ist.

5 Bei dem globoidförmigen Stirnrad 3 hingegen ist zu jedem Zeitpunkt ein Kontakt zur Schnecke 5 nicht auf einem Punkt, sondern entlang einer Linie möglich, die im Laufe der Drehung des Getriebes über den gesamten schraffiert dargestellten Kontaktbereich 8 wandert. Der Kontaktbereich ist praktisch
10 identisch mit der Oberfläche eines Zahnes des Stirnrades. Die Last und damit der Verschleiß wird gleichmäßig auf die gesamte Zahnfläche verteilt.

Figur 2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines
15 erfindungsgemäßen Stirnrades 11 in einem axialen Halbschnitt. Die Gestalt der zugehörigen Schnecke 5 ist durch gestrichelte Linien angedeutet. Man kann das Stirnrad 11 als aus drei Radscheiben 12,13,14 aufgebaut auffassen. Die Radscheibe 12 hat eine zylindrische Mantelfläche, die der Radscheiben 13,14
20 sind kegelstumpfförmig, wobei die kleinere Grundfläche des Kegelstumpfs jeweils eine Grenzfläche zu der Radscheibe 12 bildet. Alle drei Mantelflächen weisen eine Schrägverzahnung auf, wobei die Zähne
25 der einzelnen Radscheiben an den Grenzflächen 15 jeweils kontinuierlich ineinander übergehen. Die Öffnungswinkel der kegelstumpfförmigen Mantelflächen sind in Abhängigkeit vom Durchmesser der Schnecke 5 so festgelegt, daß die Zähne aller drei
30 Radscheiben die der Schnecke jeweils in Kontaktbereichen 16,17,18 berühren. Die Kontaktfläche ist

daher gegenüber der des Schneckengetriebes 2 verdreifacht.

Wenn ein noch größerer Kontaktbereich benötigt wird, kann die Zahl der Radscheiben und damit der
5 Kontaktbereiche auch größer gemacht werden als 3.

Figur 3 zeigt eine vereinfachte Variante des Stirnrads aus Figur 2. Bei dieser Variante ist die kegelstumpfförmige Radscheibe 13 entfallen, stattdessen ist die zylindrische Radscheibe 12 verbreitert.
10 Diese Variante ist in der Herstellung vorteilhaft, wie später noch deutlich wird.

Grundsätzlich können die in Figur 2 und 3 dargestellten Stirnräder wie Globoidräder direkt durch abtragende Bearbeitung eines Rohlings hergestellt
15 werden. Ein besonderer Vorteil gegenüber einem Globoidrad ist jedoch, daß die erfindungsgemäßen Räder sich für die Herstellung durch Abformung eignen und daher wesentlich preiswerter hergestellt werden können. Um die Zähne durch Abformung herzustellen,
20 ist ein Verzahnungseinsatz erforderlich, der einen festen oder lösbaren Bestandteil einer Form, zum Beispiel einer Spritzgußform, bilden kann. Figur 4 zeigt schematisch die Herstellung eines solchen Verzahnungseinsatzes 20. Als Rohling für die Her-
25 stellung des Einsatzes 20 wird ein Metallring eingesetzt, dessen innere Umfangsfläche mehrere in axialer Richtung aufeinanderfolgende Abschnitte jeweils entsprechend den Radscheiben des herzustellenden Zahnrades aufweist. Der in Figur 4 dargestellte Ring 20 weist zwei solcher Abschnitte 21, 22
30 auf, die den Kreisscheiben 12 beziehungsweise 14

des Stirnrades aus Figur 3 entsprechen. In dem in Teil a von Figur 4 dargestellten Herstellungsabschnitt werden in Elektroerosionstechnik mit Hilfe eines Drahtes 23 Zahneinschnitte 24 im ersten Abschnitt 21 erzeugt, die jeweils Zähnen der Kreisscheibe 12 des herzustellenden Zahnrads entsprechen. Nachdem auf diese Weise der Abschnitt 21 ringsum mit Zahneinschnitten 24 versehen worden ist, wird der Ring 20 relativ zum Draht 23 verkippt, so daß jeweils in Verlängerung der Zahneinschnitte 24 des Abschnitts 21 entsprechende Zahneinschnitte auch in dem anschließenden Abschnitt 21 gebildet werden können. Dieses Stadium zeigt Teil b von Figur 4. Selbstverständlich kann auch jedesmal, wenn ein Zahneinschnitt 24 am Abschnitt 21 fertiggestellt ist, der Ring 20 gekippt werden, um den entsprechenden Einschnitt im Abschnitt 22 zu erzeugen. Orientierung der Kippachse und Kippwinkel werden dabei in Abhängigkeit von den Abmessungen einer Schnecke so gewählt, daß die später durch die Zahneinschnitte geformten Zähne beider Abschnitte mit der Schnecke kämmen und Last tragen können.

Figur 5 zeigt den fertigen Verzahnungseinsatz 20, montiert in einer Schale 25 einer Spritzgußform. Der Verzahnungseinsatz 20 kann in der Schale 25 fest montiert sein, da es zum Entformen eines darin hergestellten Zahnrads genügt, dieses um die Achse 26 zu drehen, um so zu erreichen, daß sich das Zahnrad aus der Form nach oben löst und freikommt.

Wenn der Verzahnungseinsatz für die Herstellung eines Zahnrads der in Figur 2 gezeigten Form zwei kegeltumpfförmige Abschnitte wie den Abschnitt 22

aus Figur 4 aufweist, ist diese einfache Art der Entformung nicht mehr möglich.

Figur 6 zeigt einen solchen Verzahnungseinsatz 20' in Draufsicht und im Schnitt. Wie anhand der
5. Schnittdarstellung leicht vorzustellen ist, verhindert der zweite kegelstumpfförmige Abschnitt 26 ein Herausschrauben eines fertigen Zahnrades aus dem Einsatz in axialer Richtung. Aus diesem Grund ist
10 der Verzahnungseinsatz 20' in Umfangsrichtung in mehrere Sektoren 27 unterteilt. Die Zahl der Sektoren kann größer sein als die in der Figur dargestellten vier Sektoren, ihre Zahl wird unter Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten so festgelegt, daß eine
15 einfache Entformung durch Abrücken der Sektoren 27 in radialer Richtung vom fertigen Zahnrad möglich ist.

Patentansprüche

- 5 1. Stirnrad für ein Schneckengetriebe, mit einer ersten Radscheibe (12), die an einer zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Stirnfläche Zähne trägt, dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens eine
10 Grenzfläche (15) an die erste Radscheibe (12) angrenzt und die an einer kegelstumpfförmigen Stirnfläche Zähne trägt, daß die Zähne der zwei Radscheiben an der Grenzfläche (15) stetig ineinander übergehen, und daß wenigstens eine der zwei Stirn-
15 flächen zu der Grenzfläche (15) hin konvergiert.
2. Stirnrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Radscheibe (12) zylindrisch ist.
3. Stirnrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei zweite Radscheiben (13,14) beider-
20 seits der ersten Radscheibe (12) aufweist.
4. Stirnrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es einstückig ausgebildet ist.
5. Stirnrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 che, dadurch gekennzeichnet, daß es in einem Spritzgußverfahren hergestellt ist.
6. Form für die Herstellung eines Zahnrades nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Verzahnungseinsatz (20) für

die gleichzeitige Ausformung der Zähne aller Radscheiben (12,13,14) umfaßt.

7. Form nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verzahnungseinsatz aus mehreren, jeweils zu einer Radscheibe komplementären axialen Abschnitten (21,22,26) zusammengesetzt ist.

8. Form nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verzahnungseinsatz sich einteilig über die gesamte axiale Breite der Zähne aller Radscheiben erstreckt.

9. Form nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Zahnausschnitt (24) des Verzahnungseinsatzes (20,20') hergestellt ist durch eine der Zahl der Radscheiben (12,13,14) entsprechende Zahl von Bearbeitungsschritten mit einem abtragenden Werkzeug (23), wobei zwischen zwei Bearbeitungsschritten der Verzahnungseinsatz (20,20') relativ zum Werkzeug (23) verkippt ist.

10. Form nach einem der Ansprüche 6 bis 9, zur Herstellung eines Zahnrades nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verzahnungseinsatz (20) in Umfangsrichtung einteilig für die Entformung des Stirnrades in axialer Richtung ausgebildet ist.

11. Form nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verzahnungseinsatz (20') für die Entformung in radialer Richtung in Umfangsrichtung in mehrere Segmente (27) unterteilt ist.

Zusammenfassung

5 Ein Stirnrad (11) für ein Schneckengetriebe weist
wenigstens zwei Radscheiben (12,13,14) mit einer
zylindrischen oder kegelstumpfförmigen Stirnfläche
auf. Die Radscheiben grenzen an einer Grenzfläche
(15) aneinander, an der die Zähne der zwei angren-
10 zenden Radscheiben stetig ineinander übergehen. We-
nigstens eine der Stirnflächen konvergiert zu der
Grenzfläche hin, so daß die Zähne aller Radscheiben
mit der gleichen Schnecke kämmen können. Ferner
wird eine Form für die Herstellung des erfindungs-
15 gemäßen Stirnrades beschrieben.

Figur 2

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 08, 30. Juni 1998 (1998-06-30) -& JP 10 071633 A (SAKAE KANAGATA KOGYO:KK), 17. März 1998 (1998-03-17) Zusammenfassung Absatz '0004! Abbildung 6B ----	1-8,10
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 08, 6. Oktober 2000 (2000-10-06) -& JP 2000 130564 A (SHOWA CORP;ENPLAS CORP), 12. Mai 2000 (2000-05-12) Zusammenfassung ----	5-8,10
A	FR 2 741 416 A (FAURE BERTRAND EQUIPEMENTS SA) 23. Mai 1997 (1997-05-23) Seite 5, Zeile 28 - Zeile 36 Abbildungen 2,3 ----	1-3,5
A	DE 34 14 842 A (SWF AUTO ELECTRIC GMBH) 21. November 1985 (1985-11-21) Seite 4, Absatz 2 -Seite 5, Absatz 1 Abbildung 1 ----	1,2,4-6
A	GB 871 021 A (JAMES ALBERT HATCH) 21. Juni 1961 (1961-06-21) Seite 1, Zeile 38 - Zeile 57 Abbildungen 1,2 ----	8,11
A	GB 871 020 A (JAMES ALBERT HATCH) 21. Juni 1961 (1961-06-21) Seite 1, Zeile 29 - Zeile 44 Seite 1, Zeile 73 - Zeile 75 Abbildung 1 ----	9
A	US 4 979 404 A (NAKATA MASASHI ET AL) 25. Dezember 1990 (1990-12-25) Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 7 Abbildung 10 -----	1

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08226497	A	03-09-1996	NONE	
JP 01159128	A	22-06-1989	NONE	
JP 10071633	A	17-03-1998	JP 2925501 B	28-07-1999
JP 2000130564	A	12-05-2000	NONE	
FR 2741416	A	23-05-1997	NONE	
DE 3414842	A	21-11-1985	NONE	
GB 871021	A	21-06-1961	NONE	
GB 871020	A	21-06-1961	NONE	
US 4979404	A	25-12-1990	JP 1003367 A	09-01-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H55/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H B29D B23F B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 01, 31. Januar 1997 (1997-01-31) -& JP 08 226497 A (KYOIKU HAGURUMA KOGYO KK), 3. September 1996 (1996-09-03) Zusammenfassung Abbildung 3	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 420 (M-872), 19. September 1989 (1989-09-19) -& JP 01 159128 A (KOYO SEIKO CO LTD), 22. Juni 1989 (1989-06-22) Zusammenfassung ----- -/--	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Mai 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilson, M

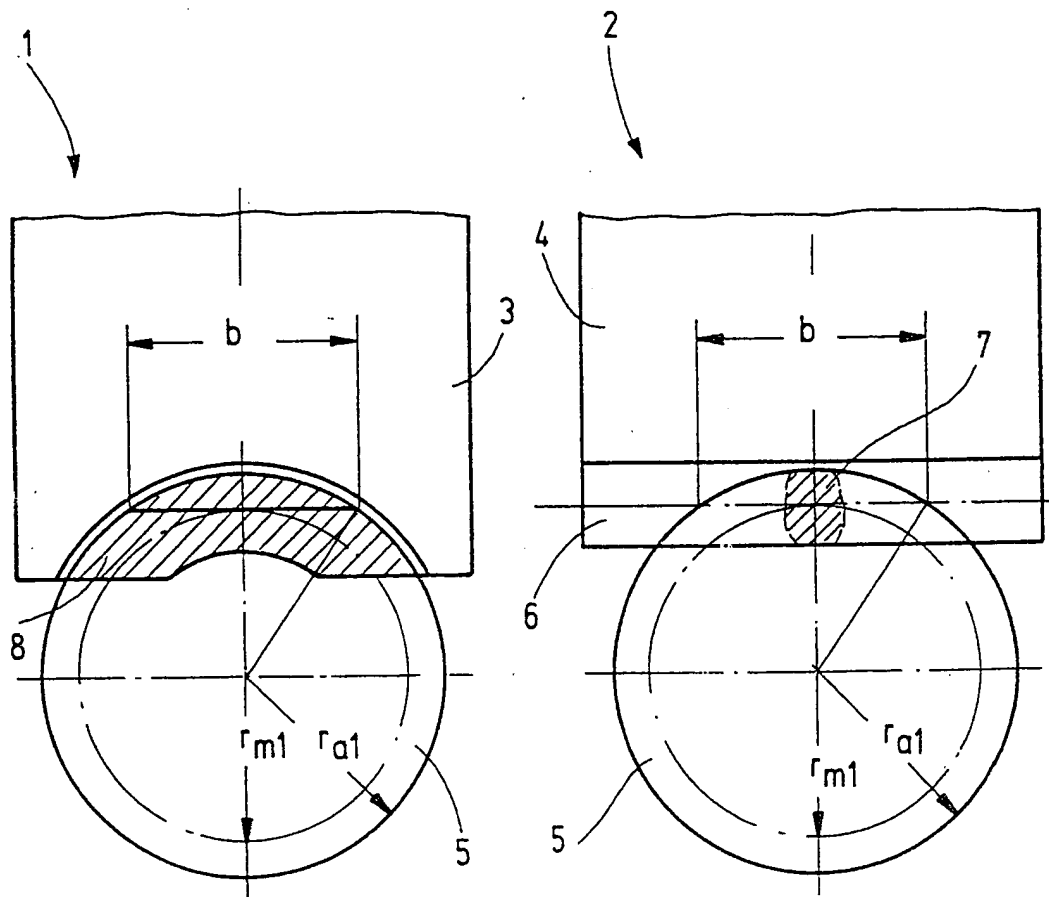


Fig.1

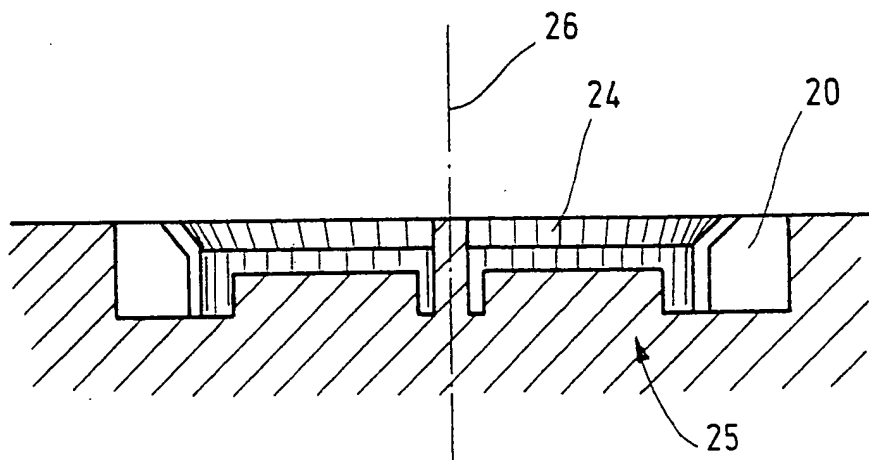


Fig.5

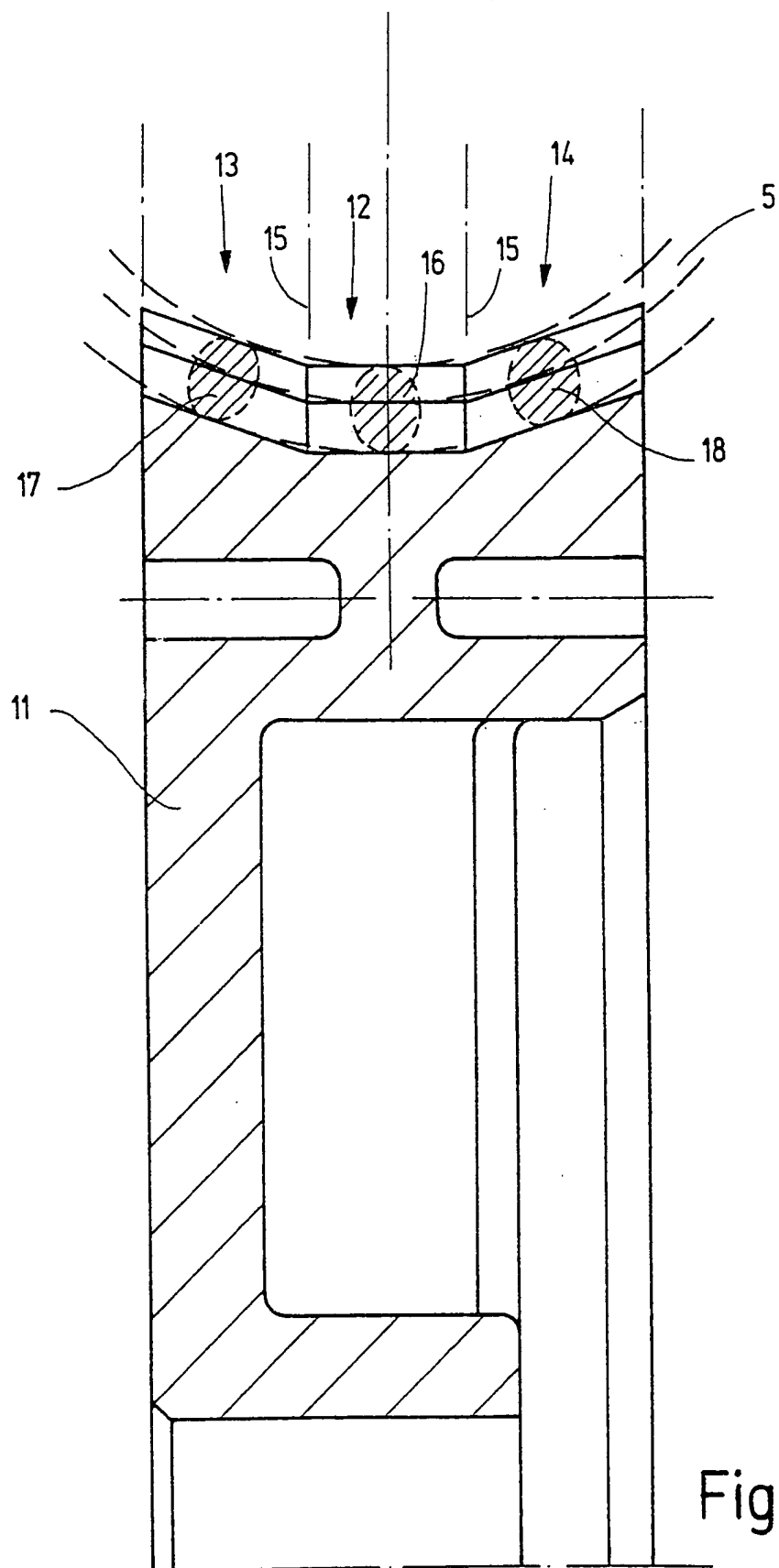


Fig. 2

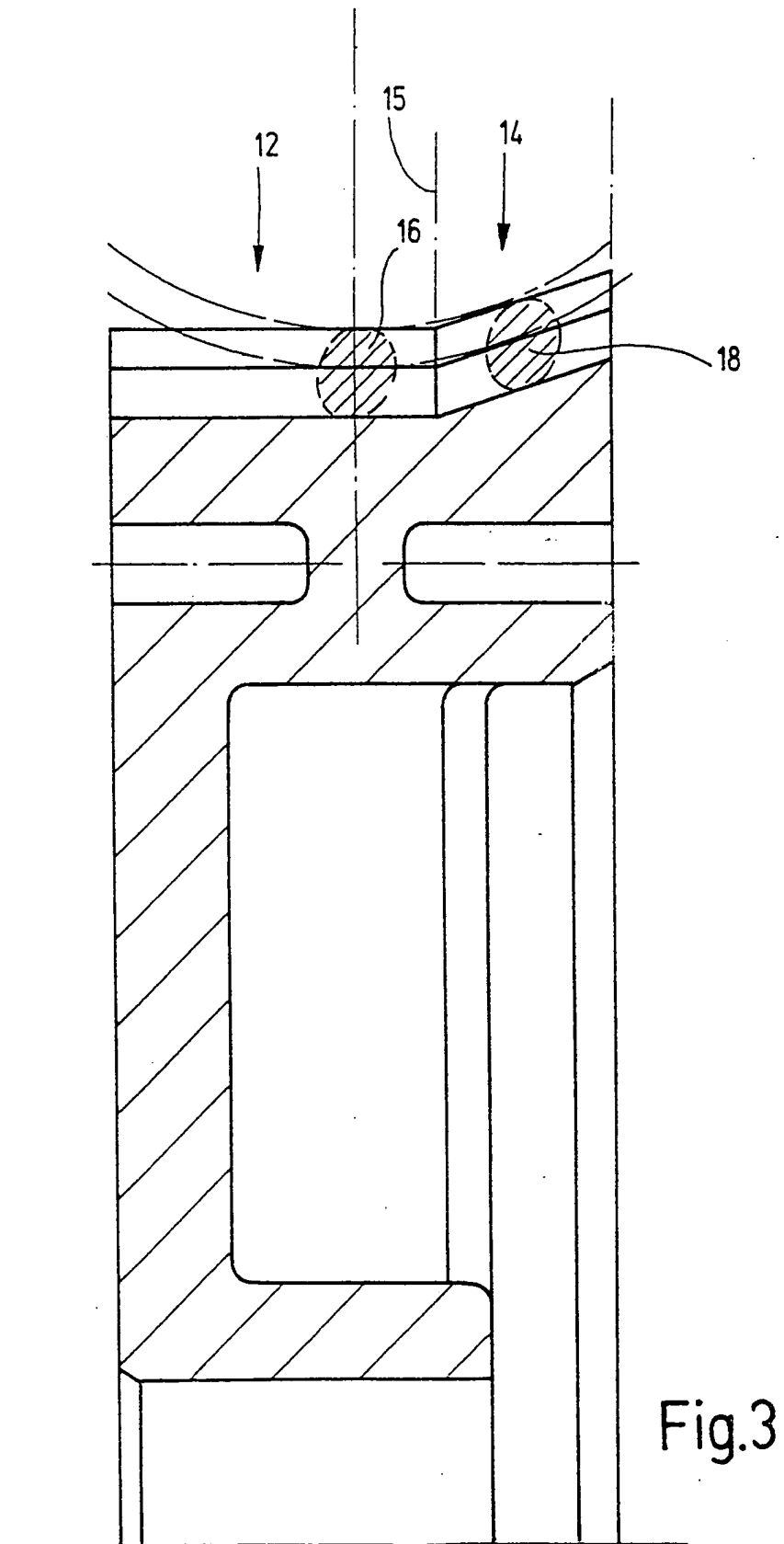


Fig.4

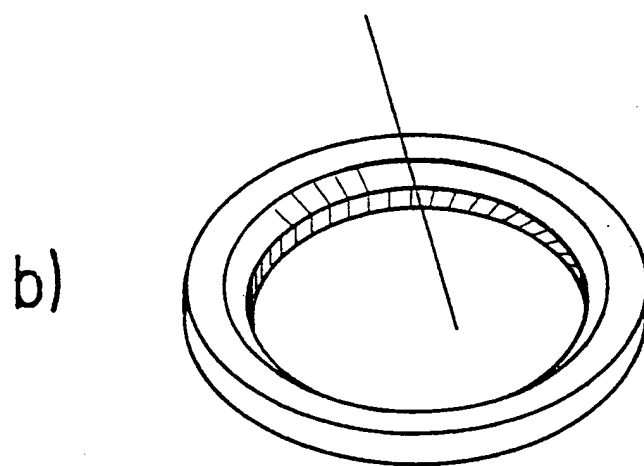
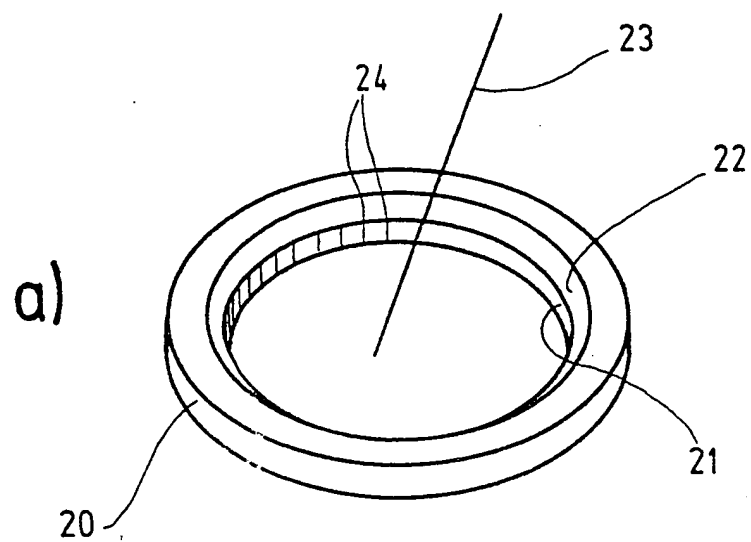


Fig. 6

